Note complémentaire sur l'approche morpho-dynamique de la formule canonique du mythe

Jean Petitot

doi : https://doi.org/10.3406/hom.1995.369946

https://www.persee.fr/doc/hom_0439-4216_1995_num_35_135_369946

Jean Petitot

Note complémentaire sur l'approche morphodynamique de la formule canonique du mythe

Dans le cadre de la table ronde organisée par le professeur Solomon Marcus sur la formule canonique du mythe (FCM), j'ai proposé quelques remarques destinées à clarifier certains points de mon étude « Approche morphodynamique de la formule canonique du mythe » (AMFCM) parue dans *L'Homme* 106-107, 1988 : 24-50. Je les reprends dans cette courte note.

I. Résumé de la formalisation morphodynamique de la FCM

La FCM pose un problème théorique fascinant. Dire qu'elle est canonique, c'est dire en effet qu'elle subsume sous l'unité d'une structure formelle universelle une diversité considérable de structures mythiques particulières et concrètes. Pourtant, dans sa forme abstraite, elle ne fait qu'exprimer des principes structuralistes tout à fait généraux. Comment penser un tel statut de la modélisation ?

Prendre en considération la situation dans les sciences physico-mathématiques permet de clarifier notablement cette question. En effet, les *équations* fondamentales des théories physiques (par exemple les équations de la mécanique rationnelle, de l'hydrodynamique ou de la théorie quantique des champs) ne font elles aussi qu'exprimer des principes tout à fait généraux (principes de relativité, de moindre action, de conservation, de causalité, etc.) ; leurs *solutions* sont pourtant des modèles remarquablement précis d'une immense variété phénoménale. Elles encodent implicitement dans leur simple forme mathématique un univers imprévisible de diversité et de complexité empiriques. Cette capacité remarquable — ce « miracle » — qui domine toute la physique mathématique depuis Newton, leur a valu l'appellation d'*équations* « intelligentes ».

La FCM est, selon nous, une « formule intelligente ». Elle aussi, elle encode implicitement, dans une forme algébrique simple qui ne fait qu'exprimer des principes structuralistes généraux, un univers imprévisible de diversité et de complexité empiriques. Plutôt que comme une formule, nous la considérons donc comme une *« équation fondamentale »* de la syntaxe mythologique, équation dont les mythes concrets offrent autant de *« solutions »*.

Mais comment exprimer la FCM comme une « équation » de façon à mettre en évidence la diversité interne implicite qu'elle subsume ? Pour ce faire, il faut dépasser sa formulation symbolique afin d'accéder à une véritable mathématisation. Dans AMFCM nous avons utilisé à cette fin le schématisme morphodynamique issu de la théorie des catastrophes, schématisme dont nous avons montré par ailleurs qu'il permet d'interpréter mathématiquement de façon non triviale les principes du structuralisme. Notre hypothèse a été que la FCM est plus que l'expression d'une simple analogie sémantique entre deux oppositions qualitatives, qu'elle est en fait un *couplage* entre deux oppositions définies sur des dimensions sémantiques différentes. Dans le schématisme morphodynamique le micro-paradigme constitué par une opposition qualitative simple est modélisé par une singularité dite « cusp ». L'analogie entre deux oppositions est donc modélisée par un simple isomorphisme entre deux cusps. Mais il en va tout autrement pour un couplage entre deux oppositions qualitatives définies sur des axes sémantiques différents. Il se trouve modélisé par une singularité dite « double cusp » faisant *interagir* deux cusps. Or la singularité double cusp est d'une complexité sans commune mesure avec celle d'un cusp.

Plus précisément. Dans le schématisme catastrophiste (*cf.* AMFCM pour les détails techniques), un paradigme de valeurs sémantiques — i.e. la *catégorisation* d'un espace sémantique en sous-domaines (valeurs) se définissant par détermination réciproque — est conçu comme produit par une *famille de potentiels générateurs*, famille elle-même associée à une singularité organisatrice (on dit que la famille de potentiels est le « déploiement universel » de la singularité). Cela signifie :

(i) que l'on postule qu'il existe un processus cognitif sous-jacent à la catégorisation, et

(ii) que ce processus est régi par un principe variationnel d'optimisation.

Si, par exemple, comme cela est devenu standard ces dernières années, on implémente le processus de catégorisation dans un réseau de neurones formels, les potentiels générateurs deviennent alors de vrais potentiels au sens physique du terme, des fonctions « énergie » dont les minima (la minimisation d'une énergie étant en physique le principe variationnel d'optimisation par excellence) déterminent les termes de la catégorisation.

Une famille de potentiels générateurs $f_w(x)$ est constituée de potentiels définis sur un « espace d'états » M (dit espace interne) de coordonnées x et est paramétrée par un « espace de contrôle » W (dit espace externe) de coordonnées w. Par exemple, dans le cas d'un réseau de neurones R implémentant une catégorisation phonétique, M sera l'espace des états instantanés de R (la boîte noire perceptive) et W un espace d'indices acoustiques (voisement, point d'articulation, etc) contrôlant les percepts phonétiques. Les minima A_w, B_w, etc. de

$f_w(x)$ définissent des « valeurs » qui sont en compétition (et le potentiel $f_w(x)$ exprime précisément les rapports de domination que ces valeurs entretiennent entre elles). Pour chaque valeur de w, une valeur A_w, B_w, etc., sera dominante, donc *actualisée*, les autres demeurant virtuelles. Mais pour différentes valeurs de w ce ne sera pas la même valeur qui sera dominante et chaque valeur A_w possédera un domaine d'actualisation W_A dans W où elle dominera. Ces domaines *géométrisent* les relations de détermination réciproque entre les valeurs. Les W_A constituent une partition de l'espace externe W qui est la catégorisation engendrée par la famille de potentiels générateurs $f_w(x)$. Leurs bords forment un ensemble de frontières K dans W qui matérialise la catégorisation (toute catégorisation est identifiable à un ensemble de frontières dans un espace substrat). Une telle partition s'appelle une *stratification* de W. La stratification (W, K) est le paradigme P engendré par la famille génératrice $f_w(x)$.

Comment concevoir dans ce schématisme le principe de projection de l'axe paradigmatique sur l'axe syntagmatique qui est à la base du structuralisme ? Tout simplement de la façon suivante. Une syntagmation du paradigme synchronique $P = (W, K)$ consiste à introduire des *chemins* dans l'espace externe W. Les traversées de K sont alors assimilables à des événements syntaxiques qui *commutent* les valeurs de P tout en les *séquentialisant*. Par exemple dans le cas de la singularité cusp, la stratification (W, K) est essentiellement un espace de dimension 2 séparé en deux domaines par une interface (un seuil) K. D'un côté de K la valeur A domine. De l'autre côté c'est la valeur B qui domine et l'on schématise de cette façon une opposition qualitative A/B. Un chemin traversant K correspondra par conséquent à une syntagmation de type $A \to B$.

La stratification (W, K) associée à la singularité double-cusp schématisant le couplage de deux oppositions qualitatives est d'une extrême complexité. Son espace externe est de dimension 7 et son système de frontières est d'une géométrie hautement non triviale. Dans AMFCM nous montrons comment il peut être considéré comme un *espace classifiant universel* pour les structures mythiques formelles en général.

Résumons.

(i) Schématisée morphodynamiquement, la FCM s'identifie à une formule symbolisant le paradigme (W, K) déployant la singularité génératrice double cusp.

(ii) (W, K) est l'« équation » associée à la formule.

(iii) Les « solutions » de cette « équation » sont les chemins dans (W, K) qui syntagmatisent les oppositions constitutives du paradigme.

(iv) Comme la géométrie de (W, K) est complexe, il existe une grande diversité de tels chemins. Celle-ci se trouve donc encodée dans la FCM et la géométrisation permet de la déployer.

Revenons, après ce bref résumé de AMFCM, à quelques points critiques pour les clarifier.

II. REMARQUES COMPLÉMENTAIRES

1. La FCM peut-elle être une structure élémentaire ?

La question centrale est celle du statut *formel* de la FCM comme élément constitutif de ce que Claude Lévi-Strauss a appelé la « discipline grammaticale » du mythe. La « formellité » doit évacuer non pas le sens (car il existe ce que Hjelmslev appelait la forme du contenu) mais le rapport subjectif au sens (la substance du contenu). Comment donc faire droit à la richesse de la FCM en se situant *au niveau de la forme pure* ?

Une possibilité, développée jusqu'ici par la plupart des interprètes de la FCM, est d'en faire une *structure élémentaire* (comme le groupe de Klein ou le carré sémiotique). Nous pensons qu'elle n'est pas suffisante, et cela pour trois raisons.

(i) D'abord, la FCM exprime un couplage entre deux structures élémentaires, couplage qui est bien plus qu'un simple isomorphisme formel.

(ii) Ensuite, il y existe une opposition entre « valeur de terme » et « valeur de fonction ». Celle-ci relève de l'opposition générale entre syntaxe et sémantique et ne peut pas être lue au niveau de la forme d'une structure élémentaire.

(iii) Enfin, la FCM concerne des ensembles de variantes de mythes. Elle n'est pas « intra- » mais plutôt « inter-mythique ». Cette propriété non plus ne peut être encodée dans une structure élémentaire.

2. Fonctions sémantiques et actants syntaxiques

En général les fonctions sont des fonctions sémantiques et les termes des actants. La FCM concerne donc préférentiellement les modes de prise en charge de fonctions sémantiques par des actants syntaxiques. Il s'agit là d'un problème central de la sémiolinguistique structurale et il est donc naturel que sa solution dans le domaine sémiolinguistique se révèle essentielle à la clarification du statut de la « formellité » de la FCM.

3. La FCM comme couplage syntaxique entre codes sémantiques

Reprenons la forme de la FCM : $F_x(a) : \mathrm{F_y}(b) :: F_x(b) : F_{a^{-1}}(y)$

On constate qu'il n'y existe pas a priori de relations d'opposition ou d'écarts différentiels a/b, x/y, et a fortiori a/x, etc. Il n'y a que la relation de contraire a/a^{-1} qui soit explicite au niveau de la forme pure.

Si l'on introduit l'*hypothèse supplémentaire* qu'il existe de telles relations a/b, x/y, a/x, etc., alors la FCM se réduit effectivement à une structure élémentaire opérant *localement* (i.e. intra-mythiquement). Une telle réduction est certainement justifiée dans de nombreux cas. Mais il faut avoir conscience du fait qu'elle repose néanmoins sur une hypothèse *très forte* qui est en général non satisfaite. En effet, en général :

(i) la relation a/b est une relation *actantielle*, donc syntaxique, qui est d'une tout autre nature que celle d'une opposition sémantique ;

(ii) les valeurs sémantiques x et y appartiennent à des champs sémantiques — des « codes » au sens de Claude Lévi-Strauss — *différents* (par exemple la /jalousie/ appartiendra à un code passionnel et la /poterie/ appartiendra quant à elle à un code instrumental). Or, il existe une différence essentielle entre une opposition *intra*-code et une opposition *inter*-code.

Le cas le plus intéressant est donc celui où une *syntaxe actantielle fait inter-agir (couplage) deux codes différents.*

Dans les modèles morphodynamiques utilisés dans AMFCM la sémantique est en position d'espace *interne*. Une opposition intra-code y correspond à la partition d'un axe en deux demi-axes alors qu'une opposition inter-code correspond à deux axes. La géométrie de l'espace interne est donc fondamentalement différentes dans les deux cas.

4. Opérateur local/Structure de régulation globale

Comme y a insisté Lucien Scubla, l'opposition local/global est cruciale. La FCM fonctionne comme un opérateur local lorsqu'elle se trouve réduite à une structure élémentaire. Elle fonctionne en revanche comme opérateur global lorsqu'elle couple deux codes. Elle opère alors comme une *structure de régulation* pour tout un ensemble de variantes mythiques.

5. La « torsion surnuméraire »

Dans le contexte des relations syntaxe/sémantique telles qu'elles sont conçues dans les théories structuralistes (projection de l'axe paradigmatique sur l'axe syntagmatique et prise en charge de relations sémantiques par des relations actantielles), la torsion surnumétaire constitutive de la FCM pose un problème fondamental puisque l'« inversion entre valeur de terme et valeur de fonction » qui la caractérise relève d'une *conversion* syntaxe ↔ sémantique.

La base de la formalisation morphodynamique de la FCM se trouve dans la théorie des *paradigmes actantiels*. Selon cette théorie, il existe un paradigme d'interactions actantielles « archétypes » (Sujet-Antisujet, Sujet-Objet, Sujet-Destinateur, Adjuvant-Opposant, etc.) permettant de prendre en charge syntaxiquement les valeurs sémantiques. Les catégorisations sémantiques sont alors actualisées par des relations entre actants (par exemple polémiques, contractuelles, etc.), actualisation qui *convertit* donc des relations sémantiques en relations syntaxiques.

6. Épistémologie de la formalisation et de la modélisation

Le traitement de la FCM comme « équation intelligente » plutôt que comme structure élémentaire a pour fonction épistémologique de répondre au problème de l'un et du multiple.

Dans les sciences correctement formalisées, la relation de *subsomption* conceptuelle d'une diversité empirique sous une unité théorique doit admettre une relation *converse* permettant de redéployer une diversité *construite* que l'on puisse mettre en correspondance avec la diversité empirique *donnée*. La façon dont cette correspondance — la modélisation — se trouve reliée aux concepts et aux principes théoriques généraux en garantit la valeur explicative.

Comme « équation », la FCM exprime, nous l'avons vu en I, des contraintes structurales générales d'équilibration dont les mythes concrets sont autant de « solutions » empiriques. Il est donc nécessaire de ne pas se borner à la seule formalisation de ces contraintes mais de formaliser également leurs solutions puisque ce sont ces dernières qui servent de *modèles* aux phénomènes empiriques. Si l'on renforce la structure de la FCM pour en faire une structure élémentaire au moyen des hypothèses supplémentaires évoquées en II.3, alors *on identifie équation et solution* et l'on détruit la dialectique fondamentale un/multiple, subsomption/modélisation. Du coup, la structure élémentaire, devenue unique et archétype, se trouve uniformément « plaquée » sur la diversité empirique. Elle la *réduit* au lieu de la *modéliser*.

Pour maintenir la différence existant entre la forme universelle de l'« équation » et la riche diversité de ses « solutions », il est par conséquent requis de *ne pas* ajouter les hypothèses supplémentaires ci-dessus, mais, au contraire, d'*interpréter mathématiquement* les relations demeurant sous-déterminées par la FCM. Ce que nous appelons (en hommage à Kant) une « schématisation » ou une « construction ». Pour cela il faut évidemment faire choix d'un univers mathématique particulier jugé adéquat au propos. Dans la mesure où la FCM est intimement dépendante des concepts et des principes théoriques du structuralisme, il nous a semblé légitime d'adopter l'univers mathématique du *structuralisme dynamique* qui permet de modéliser les structures au moyen de modèles morphogénétiques. Il existe certainement d'autres choix possibles pour la schématisation, mais le choix morphodynamique a l'avantage de reposer sur des mathématiques puissantes où les problèmes théoriques du structuralisme peuvent être convenablement interprétés.

7. Actualité de l'approche morphodynamique

Il aura pu sembler un peu spéculatif d'utiliser — comme René Thom l'a proposé dans ses travaux révolutionnaires sur la syntaxe et la sémantique structurales — des mathématiques d'origine géométrique et physique (équations différentielles et systèmes dynamiques, théorie de la stabilité structurelle, etc.) pour schématiser les concepts structuralistes. Mais, ces dernières années, de telles modélisations ont connu un développement remarquable dans le cadre des sciences cognitives. La raison en est facile à comprendre. Le point de vue cognitiviste conduit à *naturaliser* les descriptions eidétiques des compétences cognitives comme les descriptions phénoménologiques (à la Husserl), structuralistes, ou encore formalistes (à la Chomsky). La naturalisation consiste en particulier à *implémenter* ces descriptions dans des réseaux de neurones. Mais ceux-ci sont des systèmes physiques complexes régis par des principes variationnels de type physique et donc, tout naturellement, les modèles de Thom ont été ainsi retrouvés et approfondis. En fait, on peut montrer que les dits modèles « connexionnistes » en sciences cognitives se ramènent essentiellement à de telles implémentations neuronales de modèles morphodynamiques.

8. Réponse à une question de Claude Lévi-Strauss

Lors d'un exposé que nous avons présenté au Laboratoire d'Anthropologie sociale, Claude Lévi-Strauss avait souligné l'importance du fait que, dans les structures mythiques que recouvre la FCM, la *combinatoire* n'est jamais libre et complète. Un certain nombre de combinaisons virtuellement possibles ne se réalisent pas. Un des intérêts de l'approche morphodynamique est de *démontrer* que les combinatoires contraintes et incomplètes doivent effectivement être la règle. Expliquons brièvement pourquoi.

Soit (W, K) une catégorisation au sens exposé en I, W étant un espace externe de dimension n (un voisinage de l'origine O dans l'espace standard $\mathbf{R}^n$ ou $\mathbf{R}$ est la droite numérique). Une combinatoire libre et complète correspondrait à une situation où K serait constitué de n hyperplans $K_1,..., K_n$ s'intersectant transversalement en O et décomposant W en 2^n « quadrants ». En effet, soit $(x_1,..., x_n)$ un système de coordonnées. Les K_i sont les hyperplans orthogonaux aux axes Ox_i. Leur équation est $x_i = 0$. Chaque K_i partitionne l'axe Ox_i en deux demi-axes, l'un où x_i est > 0, l'autre où x_i est < 0. On peut coder le premier par + et le second par –. Chaque « quadrant » de W déterminé par les K_i est donc codable par une suite de n + ou –. La stratification (W, K) déploie le produit de n singularités *indépendantes* — i.e. *non couplées* — organisant chacune une opposition élémentaire sur un axe simple. Autrement dit, (W, K) géométrise bien une combinatoire libre et complète de n oppositions qualitatives +/–.

Or, la géométrie des systèmes d'interfaces K définissant les stratifications (W, K) de I *n'est pas* en général celle déployant le produit de n singularités élémentaires indépendantes. Le *couplage* entre les oppositions l'interdit. Cette différence exprime géométriquement le fait que la combinatoire est contrainte et incomplète.

Remerciements

Je remercie Claude Lévi-Strauss d'avoir accueilli avec bienveillance la spéculation mathématique d'AMFCM, Michel Perrin de l'avoir suscitée et Solomon Marcus de m'avoir demandé d'en préciser certains points. Je remercie également Françoise Héritier, Marc Augé et Jean Bazin ainsi que Charles Henry-Pradelles de Latour de m'avoir permis de la discuter dans leurs séminaires respectifs. Enfin, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance envers Lucien Scubla avec qui j'ai pu, en de nombreuses occasions, approfondir ma réflexion.

EHESS, Centre d'analyse et de mathématiques sociales
54 bd. Raspail, 75270 Paris cedex 06